

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

Зам. генерального директора
ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

«23» января 2007 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО «Российские Железные Дороги» в границах ОАО «Курганэнерго»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>33925-04</u> Взамен № _____</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги» г. Москва по проектной документации ООО «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ», заводской номер 220.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО «Российские Железные Дороги» в границах ОАО «Курганэнерго» (далее по тексту - АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Курганэнерго») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Курганэнерго» представляет собой многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Курганэнерго» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);

- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).
- АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Курганэнерго» представляет собой двухуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения:

1-ый уровень включает в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения и счетчики активной и реактивной электроэнергии, шлюзы коммуникационные ШК-1, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 125 измерительных каналов (далее по тексту – «ИК») системы по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс, состоящий из двух подуровней: информационно-вычислительного комплекса регионального Центра энергоучета, реализованного на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД RTU-327), выполняющего функции сбора и хранения результатов измерений, и информационно-вычислительного комплекса Центра сбора данных АИИС КУЭ ТП ОАО "РЖД", реализованного на базе серверного оборудования (серверов сбора данных-основного и резервного, сервера управления), автоматизированного рабочего места администратора (АРМ), технических средств для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД (где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений).

АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Курганэнерго» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов ± 5 с/сутки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов ОАО ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Курганэнерго»
приведен в таблице 1

Таблица 1

№ п/п	Диспетчерское наименование точки учета	Состав измерительного канала			Устройства сбора и передачи данных (УСПД)	Вид электро энергии	
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной/реактивной энергии			
1	2	3	4	5	6	7	
ТП «Алакуль»							
1	точка измерения № 1 Ввод -1 110кВ	ТФЗМ-110 Ктт=300/5 кл.т. 0,5 зав.№ 17173 зав.№ 16406 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 У1 Ктн=110000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 9433121 зав.№ 1413360 зав.№ 9488614 Госреестр № 14205-94	ЕА05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 201656369 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU-327 НАСП № 953 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная	
2	точка измерения № 2 Ввод -2 110кВ	ТФНД-110М Ктт=300/5 кл.т. 0,5 зав.№ 563 зав.№ 560 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 Ктн=110000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 948820 зав.№ 948904 зав.№ 948621 Госреестр № 14205-94	ЕА05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 20165612 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Байдары»							
3	точка измерения № 1 Ввод №1 (Т-1)	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 16168 зав.№ 12658 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 3125 Госреестр № 20186-00	ЕА05RAL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 201656001 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
4	точка измерения № 2 Ввод №2 (Т-2)	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 10036 зав.№ 13995 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1356 Госреестр № 20186-00	ЕА05RAL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 201656333 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Баксары»							
5	точка измерения № 1 Ввод №1 (Т-1)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 20172 зав.№ 135688 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 0026 Госреестр № 20186-00	ЕА05RAL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 201656155 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
6	точка измерения № 2 Ввод №2 (Т-2)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 24154 зав.№ 10102 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 0024 Госреестр № 20186-00	ЕА05RAL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 201656360 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		
ТП «Бутырское»							
7	точка измерения №1 Ввод №1 – 10кВ	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 9556 зав.№ 5578 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 0965 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 201650012 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	
8	Точка измерения №2 Ввод №2 – 10кВ	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 6465 зав.№ 32650 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1102 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 201656010 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU-327 НАСП.№ 953 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная	
9	точка измерения №9 Фидер №1 (35кВ) Коровье	ТФН-35 Ктт=50/5 кл.т. 0,5 зав.№ 2446 зав.№ 0125 Госреестр № 664-51	ЗНОЛЭ-35 Ктн=35000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 28860 зав.№ 26356 зав.№ 01546 Госреестр № 10068-00	ЕА05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 201602355 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
10	точка измерения №10 Ввод №1 - 35кВ	ТФН-35 Ктт=600/5 кл.т. 0,5 зав.№ 24266 зав.№ 96356 Госреестр № 664-51	ЗНОЛЭ-35 Ктн=35000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 03521 зав.№ 25466 зав.№ 57985 Госреестр № 10068-00	ЕА05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 201650128 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
11	точка измерения №11 Ввод №2 – 35кВ	ТФН-35 Ктт=600/5 кл.т. 0,5 зав.№ 16905 зав.№ 12368 Госреестр № 664-51	ЗНОЛЭ-35 Ктн=35000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 28860 зав.№ 26356 зав.№ 01546 Госреестр № 10068-00	ЕА05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 201650017 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Варгаши»							
12	точка измерения №1 Ввод №1 (Т-1)	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 3265 зав.№ 13562 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 0900 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 214662044 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
13	точка измерения №2 Ввод №2 (Т-2)	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 26850 зав.№ 21555 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 0901 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 214662040 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
14	точка измерения №10 Фид. Дом	Т-0,66 Ктт=400/5 кл.т. 0,5S зав.№ 02350 зав.№ 21546 зав.№ 25533 Госреестр № 22656-02		ЕА05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 214662034 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Ватолино»							
15	точка измерения №1 Ввод №1 (Т-1)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 01234 зав.№ 01823 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 9652 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 20002044 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
16	точка измерения №2 Ввод №2 (Т-2)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 95321 зав.№ 05651 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 9641 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 20002043 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
17	точка измерения №7 Фид. Дом	Т-0,66 Ктт=100/5 кл.т. 0,5S зав.№ 97652 зав.№ 54961 зав.№ 94211 Госреестр № 22656-02		ЕА05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 20000039 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	
ТП «Введенское»							
18	точка измерения №1 Ввод №1 10кВ	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 9652 зав.№ 9204 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 9011 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 10126956 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU-327 НАСП.№ 953 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная	
19	точка измерения №2 Ввод №2 10кВ	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 5201 зав.№ 5413 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 6523 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 10126914 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
20	точка измерения №13 Дом	T-0,66 Ктт=75/5 кл.т. 0,5S зав.№ 21369 зав.№ 93600 зав.№ 96322 Госреестр № 22656-02		EA05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 10126918 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Далматово»							
21	точка измерения №1 Ввод №1 (Т-1)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 01452 зав.№ 01287 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 0124 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 32135690 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
22	точка измерения №2 Ввод №2 (Т-2)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 01239 зав.№ 01323 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 0652 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 32135699 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Дубрава»							
23	точка измерения №1 Ввод №1 (Т-1)	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 9652 зав.№ 9654 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 0106 Госреестр № 20186-00	EA05RAL-P4-B-3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 12135693 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
24	точка измерения №2 Ввод №2 (Т-2)	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 9624 зав.№ 9074 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1013 Госреестр № 20186-00	EA05RAL-P4-B-3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 12135697 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Жарниково»							
25	точка измерения №1 Т-1	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 4726 зав.№ 4265 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 5854 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 95361452 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		
26	точка измерения №2 Т-2	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 4102 зав.№ 4127 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 8542 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 95361004 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	
ТП «Зауралье»							
27	точка измерения №1 Ввод №1 (Т-1)	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 3124 зав.№ 3102 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 5748 Госреестр № 20186-00	ЕА05RAL-P4-B-3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 112395201 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU-327 НАСП № 953 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная	
28	точка измерения №2 Ввод №2 (Т-2)	ТЛП-10 Ктт=800/5 кл.т. 0,2S зав.№ 42102 зав.№ 21543 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 5747 Госреестр № 20186-00	ЕА05RAL-P4-B-3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 112395213 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Зырянка»							
29	точка измерения №1 Ввод №1 (Т-1)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 1130 зав.№ 1131 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1236 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B-3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 124458960 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
30	точка измерения №2 Ввод №2 (Т-2)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 1148 зав.№ 1149 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1237 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B-3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 124458915 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Катайск»							
31	точка измерения №1 Т-1	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 0524 зав.№ 0931 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 9854 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 95347220 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
32	точка измерения №2 Т-2	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 2459 зав.№ 4296 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 9682 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 95347221 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Качусово»							
33	точка измерения №1 Ввод №1 (Т-1)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 23878 зав.№ 24158 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 2247 Госреестр № 20186-00	ЕА05RAL-P4-B-3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 224856234 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
34	точка измерения №2 Ввод №2 (Т-2)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 96522 зав.№ 24588 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 2478 Госреестр № 20186-00	ЕА05RAL-P4-B-3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 224856200 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		
35	точка измерения №11 Дом	Т-0,66 Ктт=100/5 кл.т. 0,5S зав.№ 96541 зав.№ 96524 зав.№ 24587 Госреестр № 22656-02		ЕА05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 224856213 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	
45	точка измерения №2 Ввод-2 6кВ	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 96570 зав.№ 96511 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=6000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 90215 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 12596680 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU-327 НАСП.№ 953 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная	
46	точка измерения №19 Ввод-1 35кВ	ТФНД-35 Ктт=300/5 кл.т. 0,5 зав.№ 12388 зав.№ 12392 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 Ктн=35000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1398347 зав.№ 1398346 зав.№ 1398377 Госреестр № 912-54	EA05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 12596611 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
47	точка измерения №20 Ввод-2 35кВ	ТФНД-35 Ктт=300/5 кл.т. 0,5 зав.№ 12396 зав.№ 12389 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 Ктн=35000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1450505 зав.№ 1450511 зав.№ 1450463 Госреестр № 912-54	EA05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 12596634 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Лебяжье»							
48	точка измерения №3 Ввод №1 – 10кВ	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 66578 зав.№ 85541 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 7539 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 145289165 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
49	точка измерения №4 Ввод №2 – 10кВ	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 96541 зав.№ 25369 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 7536 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 145289100 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
50	точка измерения №8 Ф№1 Сунгурово	ТВ-35 Ктт=400/5 кл.т. 0,5 зав.№ 96521 зав.№ 42266 Госреестр № 19720-00	ЗНОМ-35 Ктн=35000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 789245 зав.№ 795160 зав.№ 789451 Госреестр № 912-54	EA05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 145289114 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
51	точка измерения №9 Ф№2 Речное	ТВ-35 Ктт=600/5 кл.т. 0,5 зав.№ 96587 зав.№ 24686 Госреестр № 19720-00	ЗНОМ-35 Ктн=35000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1309904 зав.№ 1309914 зав.№ 1305695 Госреестр № 912-54	EA05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 145289163 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
52	точка измерения №10 Ф№4 Центральная	ТВ-35 Ктт=600/5 кл.т. 0,5 зав.№ 65824 зав.№ 21505 Госреестр № 19720-00	ЗНОМ-35 Ктн=35000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1309904 зав.№ 1309914 зав.№ 1305695 Госреестр № 912-54	EA05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 145289114 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Лещево-Замараево»							
53	точка измерения №1 Ввод -1 110кВ	ТФЗМ-110 Ктт=200/5 кл.т. 0,5S зав.№ 25638 зав.№ 24587 зав.№ 24578 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 У1 Ктн=110000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 65520 зав.№ 65224 зав.№ 63254 Госреестр № 14205-94	EA05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 152489124 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		
54	точка измерения №2 Ввод -2 110кВ	ТФЗМ-110 Ктт=200/5 кл.т. 0,5S зав.№ 98547 зав.№ 95244 зав.№ 96577 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 У1 Ктн=110000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 65247 зав.№ 20145 зав.№ 12049 Госреестр № 14205-94	EA05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 152489347 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	
55	точка измерения №3 Т-1 (Ввод -1 10кВ)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 62547 зав.№ 21457 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 5051 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B-3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 152489305 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU-327 НАСП.№ 953 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная	
56	точка измерения №4 Т-2 (Ввод -2 10кВ)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 89528 зав.№ 82588 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 5052 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B-3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 152489697 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
57	точка измерения №15 Фид. "Дом"	Т-0,66 Ктт=100/5 кл.т. 0,5S зав.№ 79677 зав.№ 96587 зав.№ 24589 Госреестр № 22656-02		ЕА05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 152489140 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Логовушка»							
58	точка измерения № 1 Ввод №1 (Т-1)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 55412 зав.№ 15248 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 18169 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 12400369 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
59	точка измерения № 2 Ввод №2 (Т-2)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 42558 зав.№ 65325 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 12596 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 12400315 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Макушино»							
60	точка измерения №1 Ввод №1 10кВ	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 88745 зав.№ 85326 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 16 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 125635880 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
61	точка измерения №2 Ввод №2 10кВ	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 53218 зав.№ 93541 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1256 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 125635854 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
62	точка измерения №10 Дом	Т-0,66 Ктт=50/5 кл.т. 0,5S зав.№ 11259 зав.№ 11250 зав.№ 11235 Госреестр № 22656-02		ЕА05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 125635813 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Малиновка»							
63	точка измерения №1 Ввод №1 10кВ	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 31225 зав.№ 32596 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 123600 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 315829212 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		
64	точка измерения №2 Ввод №2 10кВ	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 35414 зав.№ 32448 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 125404 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 315829213 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	
65	точка измерения №9 Дом	Т-0,66 Ктт=100/5 кл.т. 0,5S зав.№ 12033 зав.№ 12036 зав.№ 12960 Госреестр № 22656-02		ЕА05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 315829997 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU-327 НАСП.№ 953 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная	
ТП «Марково»							
66	точка измерения № 1 Ввод №1 (Т-1)	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 82541 зав.№ 85226 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 36258 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 665241012 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
67	точка измерения № 2 Ввод №2 (Т-2)	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 85421 зав.№ 86324 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 89652 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 665241094 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Мишкино»							
68	точка измерения № 1 Ввод №1 (Т-1)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 17152 зав.№ 15230 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 10031 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 10211023 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
69	точка измерения № 2 Ввод №2 (Т-2)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 85201 зав.№ 85439 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 10286 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 10211094 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «ОП-18»							
70	точка измерения №1 Ввод №1 10кВ	ТЛО-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 22108 зав.№ 52390 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 0907 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 15005423 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
71	точка измерения №2 Ввод №2 10кВ	ТЛО-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 1023 зав.№ 96878 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 0298 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 15005460 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
72	точка измерения №9 Дом	Т-0,66 Ктт=200/5 кл.т. 0,5S зав.№ 11039 зав.№ 12097 зав.№ 13023 Госреестр № 22656-02		ЕА05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 15005466 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Петухово»							
73	точка измерения №1 Ввод-1 10кВ	ТЛП-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 24588 зав.№ 24039 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1247 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 17527950 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
74	точка измерения №2 Ввод-2 10кВ	ТЛП-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 22450 зав.№ 22683 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1240 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 17527910 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	
75	точка измерения №7 Ф№2 Пашков	ТФН-35 Ктт=100/5 кл.т. 0,5 зав.№ 17925 зав.№ 42395 Госреестр № 664-51	ЗНОМ-35 Ктн=35000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1174643 зав.№ 191575 зав.№ 1121314 Госреестр № 912-54	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 17527914 Госреестр № 16666-97	УСЦД RTU-327 НАСП.№ 953 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная	
76	точка измерения №12 Ввод-1 35кВ	ТФНД-35М Ктт=75/5 кл.т. 0,5 зав.№ 923 зав.№ 884 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 Ктн=35000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 854708 зав.№ 854758 зав.№ 854633 Госреестр № 912-54	EA05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 17527917 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
77	точка измерения №13 Ввод-2 35кВ	ТФН-35М Ктт=100/5 кл.т. 0,5 зав.№ 17249 зав.№ 17501 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35 Ктн=35000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1174643 зав.№ 191575 зав.№ 1121314 Госреестр № 912-54	EA05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 17527954 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Пивкино»							
78	точка измерения №1 Ввод №1 10кВ	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 75474 зав.№ 75356 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 0155 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 125690365 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
79	точка измерения №2 Ввод №2 10кВ	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 59898 зав.№ 21487 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 0156 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 125690166 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
80	точка измерения № 11 Дом	Т-0,66 Ктт=150/5 кл.т. 0,5S зав.№ 456859 зав.№ 15 зав.№ 524658 Госреестр № 22656-02		EA05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 125690124 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Просвет»							
81	точка измерения №1 Ввод №1 10кВ	ТЛО-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 50571 зав.№ 12563 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1358 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 120404458 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
82	точка измерения №2 Ввод №2 10кВ	ТЛО-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 12485 зав.№ 12404 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 12408 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 120421578 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Пьянково»							
83	точка измерения № 1 Т-1	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 22488 зав.№ 54611 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 12452 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 256322411 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		
84	точка измерения № 2 Т-2	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 02212 зав.№ 21602 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 21501 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 256322187 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	
ТП «Роза»							
85	точка измерения №1 Ввод №1	ТЛО-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 546571 зав.№ 54965 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 10291 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 111254552 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU-327 НАСП № 953 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная	
86	точка измерения №2 Ввод №2	ТЛО-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 081 зав.№ 98561 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 10262 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 1112541254 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Сладкое»							
87	точка измерения №1 Ввод №1	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 9512 зав.№ 9541 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 2221 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 6248521411 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
88	точка измерения №2 Ввод №2	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 9589 зав.№ 82162 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 0157 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 665218827 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Сумки»							
89	точка измерения №1 Ввод №1 (Т-1)	ТЛП-10-3 Ктт=800/5 кл.т. 0,2S зав.№ 18189 зав.№ 18596 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 50 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 120120048 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
90	точка измерения №2 Ввод №2 (Т-2)	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 59689 зав.№ 55720 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 52 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 120120067 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Твердыш»							
91	точка измерения №1 Ввод №1 (Т-1)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 17514 зав.№ 17536 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 3147 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 124852242 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
92	точка измерения №2 Ввод №2 (Т-2)	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 16524 зав.№ 9659 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 3541 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 124852240 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		
93	точка измерения №10 Дом	Т-0,66 Ктт=100/5 кл.т. 0,5S зав.№ 48550 зав.№ 00145 зав.№ 95268 Госреестр № 22656-02		EA05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 124852297 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	
ТП «Грубецкая»							
94	точка измерения №1 Т-1	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 42154 зав.№ 01125 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 98657 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 19532985 Госреестр № 16666-97	УСІД RTU-327 НАSP.№ 953 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная	
95	точка измерения №2 Т-2	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 82130 зав.№ 71168 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 57218 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 19532916 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Утяк»							
96	точка измерения №1 Ввод№1-35кВ	ТОЛ 35 Ктт=600/5 кл.т. 0,5S зав.№ 6654 зав.№ 65698 Госреестр № 21256-03	НОМ-35 Ктн=35000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 762495 зав.№ 742962 зав.№ 664669 Госреестр № 187-70	EA05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 112399559 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
97	точка измерения №2 Ввод№2-35кВ	ТОЛ 35 Ктт=600/5 кл.т. 0,5S зав.№ 8854 зав.№ 4481 Госреестр № 21256-03	ЗНОМ-35 Ктн=35000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 98657 зав.№ 98657 зав.№ 98657 Госреестр № 912-54	EA05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 112399116 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
98	точка измерения №3 Ввод№1-10кВ	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 50014 зав.№ 16056 Госреестр № 25433-03	ЗНОЛ.06 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 993 зав.№ 1050 зав.№ 989 Госреестр № 3344-04	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 112399513 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
99	точка измерения №4 Ввод№2-10кВ	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 11246 зав.№ 69531 Госреестр № 25433-03	ЗНОЛ.06 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 5665 зав.№ 5328 зав.№ 547 Госреестр № 3344-04	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 112399188 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Чистое»							
100	точка измерения №1 Ввод №1	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 64646 зав.№ 54589 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 5154 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 127899456 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
101	точка измерения №2 Ввод №2	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 85488 зав.№ 110556 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 5399 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 127899413 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
102	точка измерения № 10 Дом	Т-0,66 Ктт=400/5 кл.т. 0,5S зав.№ 4445 зав.№ 58469 зав.№ 87555 Госреестр № 22656-02		EA05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 127899433 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	
103	точка измерения №11 Насосная	Т-0,66 Ктт=600/5 кл.т. 0,5S зав.№ 96587 зав.№ 0458 зав.№ 9984 Госреестр № 22656-02		EA05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 127899654 Госреестр № 16666-97	УСИД RTU-327 НАСП.№ 953 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная	
104	точка измерения №12 Котельная	Т-0,66 Ктт=600/5 кл.т. 0,5S зав.№ 96478 зав.№ 0025 зав.№ 95999 Госреестр № 22656-02		EA05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 127899400 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Чуга»							
105	точка измерения №1 Ввод №1	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 64646 зав.№ 54589 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 5154 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 127899456 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
106	точка измерения №2 Ввод №2	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 85488 зав.№ 110556 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 5399 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 127899413 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Шадринск»							
107	точка измерения №1 Ввод №1	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 12149 зав.№ 12479 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1245 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 127899456 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
108	точка измерения №2 Ввод №2	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 20884 зав.№ 24589 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 12777 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 127899114 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Шумиха»							
109	точка измерения №1 Ввод №1	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 15762 зав.№ 54566 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1105 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 653255874 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
110	точка измерения №2 Ввод №2	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 96587 зав.№ 25462 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1106 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 653255872 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Щучье»							
111	точка измерения №1 Ввод №1	ТЛП-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 66441 зав.№ 94138 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 6600 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 1747839245 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		
112	точка измерения №2 Ввод №2	ТЛП-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 16998 зав.№ 97541 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 6606 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 1747839291 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	
113	точка измерения №11 Дом	Т-0,66 Ктт=600/5 кл.т. 0,5S зав.№ 125755 зав.№ 10144 зав.№ 85417 Госреестр № 22656-02		EA05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 1747839231 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU-327 НАСП № 953 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная	
114	точка измерения №12 Котельная	Т-0,66 Ктт=600/5 кл.т. 0,5S зав.№ 84255 зав.№ 05544 зав.№ 94656 Госреестр № 22656-02		EA05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 1747839664 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Юрахлы»							
115	точка измерения №1 Ввод №1	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 11246 зав.№ 69531 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 6600 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 1747839245 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
116	точка измерения №2 Ввод №2	ТЛП-10 Ктт=1000/5 кл.т. 0,2S зав.№ 16998 зав.№ 97541 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 6606 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 1747839291 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
117	точка измерения №11 Дом	Т-0,66 Ктт=150/5 кл.т. 0,5S зав.№ 125755 зав.№ 10144 зав.№ 85417 Госреестр № 22656-02		EA05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 1747839231 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
ТП «Юргамыш»							
118	точка измерения №1 Ввод №1 - 35кВ	ТФН-35 Ктт=600/5 кл.т. 0,5 зав.№ 20012 зав.№ 45444 зав.№ 96536 Госреестр № 664-51	ЗНОМ-35 Ктн=35000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 584522 зав.№ 012011 зав.№ 548821 Госреестр № 912-54	EA05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 159258815 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
119	точка измерения №2 Ввод №2 – 35кВ	ТФН-35 Ктт=600/5 кл.т. 0,5 зав.№ 00214 зав.№ 9658 зав.№ 54255 Госреестр № 664-51	ЗНОМ-35 Ктн=35000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 652114 зав.№ 412055 зав.№ 844565 Госреестр № 912-54	EA05RAL-P4-B4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 159258100 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
120	точка измерения №3 Ввод №1 10кВ	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 54558 зав.№ 96588 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1230 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 159258810 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	
121	точка измерения №4 Ввод №2 10кВ	ТЛО-10 Ктт=1500/5 кл.т. 0,2S зав.№ 96555 зав.№ 54568 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ 2 Ктн=10000/100 кл.т. 0,5 зав.№ 1233 Госреестр № 20186-00	EA05RL-P4-B3 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 159258997 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
122	точка измерения №15 Ф. ЭЧК-27	T-0,66 Ктт=100/5 кл.т. 0,5S зав.№ 85569 зав.№ 02145 зав.№ 45555 Госреестр № 22656-02		EA05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 159258834 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU-327 НАСП.№ 953 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
123	точка измерения №16 Ф. Котельная	T-0,66 Ктт=100/5 кл.т. 0,5S зав.№ 16658 зав.№ 98560 зав.№ 96588 Госреестр № 22656-02		EA05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 159258809 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная
124	точка измерения №17 Ф. Освещение домов	T-0,66 Ктт=100/5 кл.т. 0,5S зав.№ 54588 зав.№ 58478 зав.№ 98558 Госреестр № 22656-02		EA05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 159258125 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная
125	точка измерения №18 Ф. Отопление п/ст. к-8	T-0,66 Ктт=100/5 кл.т. 0,5S зав.№ 96588 зав.№ 454875 зав.№ 548884 Госреестр № 22656-02		EA05RL-P4-B-4 кл.т. 0,5S/1,0 зав.№ 159258894 Госреестр № 16666-97		Активная Реактивная

Таблица 2 - Метрологические характеристики ИК

Предел допускаемой погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Курганэнерго»					
Номер п/п	cos φ	$\pm \delta_{I(2)}^* \%P, I_{I(2)} \% * \leq I_{изм} < I_{5 \%}$	$\pm \delta_5 \%P, I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	$\pm \delta_{20} \%P, I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100 \%}$	$\pm \delta_{100} \%P, I_{100 \%} \leq I_{изм} < I_{120 \%}$
1,2,9-11,46,47,50-52,75-77,118,119 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5S	1	-	<u>+2,20</u>	<u>+1,67</u>	<u>+1,55</u>
	0,9	-	<u>+2,65</u>	<u>+1,85</u>	<u>+1,67</u>
	0,8	-	<u>+3,18</u>	<u>+2,08</u>	<u>+1,82</u>
3-8,12,13,15,16,18,19,21-34,36-45,48,49,55,56,58-61, 63,64,66-71,73,74,78,79,81-92,94,95,98-101,1 05-112,115,116,120,121 ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч-0,5S	1	<u>+1,92</u>	<u>+1,50</u>	<u>+1,46</u>	<u>+1,46</u>
	0,9	<u>+2,01</u>	<u>+1,61</u>	<u>+1,53</u>	<u>+1,53</u>
	0,8	<u>+2,13</u>	<u>+1,73</u>	<u>+1,61</u>	<u>+1,61</u>
14,17,20,35,57,62,65,72,80,93,102-104,113,114,117, 122-125 ТТ-0,5S; Сч-0,5S	1	<u>+2,31</u>	<u>+1,55</u>	<u>+1,42</u>	<u>+1,42</u>
	0,9	<u>+2,71</u>	<u>+1,75</u>	<u>+1,52</u>	<u>+1,52</u>
	0,8	<u>+3,18</u>	<u>+1,99</u>	<u>+1,64</u>	<u>+1,64</u>
53,54,96,97 ТТ-0,5S; ТН-0,5 Сч-0,5S	1	<u>+2,39</u>	<u>+1,67</u>	<u>+1,55</u>	<u>+1,55</u>
	0,9	<u>+2,79</u>	<u>+1,88</u>	<u>+1,67</u>	<u>+1,67</u>
	0,8	<u>+3,27</u>	<u>+2,14</u>	<u>+1,82</u>	<u>+1,82</u>
Предел допускаемой погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Курганэнерго»					
Номер п/п	cos φ	$\pm \delta_{I(2)}^* \%P, I_{I(2)} \% * \leq I_{изм} < I_{5 \%}$	$\pm \delta_5 \%P, I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	$\pm \delta_{20} \%P, I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100 \%}$	$\pm \delta_{100} \%P, I_{100 \%} \leq I_{изм} < I_{120 \%}$
1,2,9-11,46,47,50-52,75-77,118,119 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	-	<u>+7,07</u>	<u>+3,93</u>	<u>+3,06</u>
	0,8	-	<u>+5,09</u>	<u>+2,98</u>	<u>+2,46</u>
3-8,12,13,15,16,18,19,21-34,36-45,48,49,55,56,58-61, 63,64,66-71,73,74,78,79,81-92,94,95,98-101,1 05-112,115,116,120,121 ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	<u>+6,13</u>	<u>+3,64</u>	<u>+2,54</u>	<u>+2,37</u>
	0,8	<u>+4,83</u>	<u>+3,01</u>	<u>+2,18</u>	<u>+2,09</u>
14,17,20,35,57,62,65,72,80,93,102-104,113,114,117, 122-125 ТТ-0,5S; Сч-1,0	0,9	<u>+8,29</u>	<u>+4,41</u>	<u>+2,84</u>	<u>+2,69</u>
	0,8	<u>+6,11</u>	<u>+3,43</u>	<u>+2,32</u>	<u>+2,23</u>
53,54,96,97 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	<u>+8,42</u>	<u>+4,64</u>	<u>+3,19</u>	<u>+3,06</u>
	0,8	<u>+6,20</u>	<u>+3,59</u>	<u>+2,54</u>	<u>+2,46</u>

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. В качестве характеристик температурного коэффициента указаны пределы его допускаемых значений в % от измеряемой величины на °С;
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Курганэнерго»:
 - напряжение питающей сети: напряжение $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$ ток $(1 \div 1,2) I_{ном}$, $\cos\varphi=0,9_{инд}$;
 - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Курганэнерго»:
 - напряжение питающей сети $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ ток $(0,05...1,2) \cdot I_{ном}$;
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии ЕвроАЛЬФА от минус 40 °С до + 70 °С;
 - для контроллера RTU-327 от минус 40 °С до + 85 °С;
 - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
 - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Курганэнерго» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Курганэнерго» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Курганэнерго» измерительных компонентов:

- счетчик ЕвроАЛЬФА – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час;

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:

- 1) параметрирования;
- 2) пропадания напряжения;
- 3) коррекция времени

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- 1) счетчика;
- 2) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- 3) испытательной коробки;
- 4) УСПД;

- наличие защиты на программном уровне:

- 1) пароль на счетчике;
- 2) пароль на УСПД;
- 3) пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Курганэнерго» типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3

Наименование 1	Обозначение (Тип) 2	Кол-во 3
Трансформатор тока	ТФЗМ-110	10
	ТЛО-10	64
	ТЛП-10	108
	ТФН-35	14
	ТФН-35М	2
	Т-0,66	60
	ТФНД-35	6
	ТВ-35	6
	ТОЛ 35	4
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	12
	НАМИ-10-95 УХЛ 2	84
	ЗНОЛЭ-35	6
	ЗНОМ-35	27
	НОМ-35	3
	ЗНОЛ.06	6
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	RTU-327	1
Счетчик электрической энергии	ЕвроАльфа	125
Методика поверки	МП 406/446-2007	1

В комплект поставки также входит техническая и эксплуатационная документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО «Российские железные дороги» в границах ОАО «Курганэнерго». Методика поверки» МП 406/446-2007, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в январе 2007 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- ЕвроАЛЬФА – по документу «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки»;
- УСПД RTU-300 – по документу «Комплексы программно-аппаратных средств для учета электрической энергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки».

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

2 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

3 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

4 ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

5 ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ 30206–94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

7 МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО «Российские железные дороги» в границах ОАО «Курганэнерго», зав. № 220 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «Российские Железные Дороги»

Адрес 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д.2

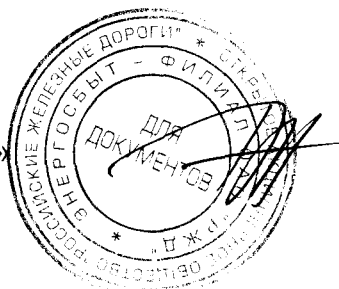
Тел. (495)262-60-55

Факс (495)262-60-55

e-mail: info@rzd.ru

[http\www.rzd.ru](http://www.rzd.ru)

Главный инженер
«Энергосбыт» - филиал ОАО «РЖД»



В.В. Абрамов